

10.12.2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年 1 2 月    9 日  
Date of Application:

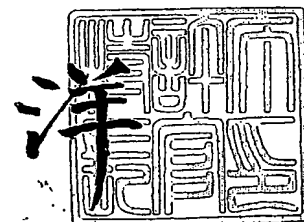
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 4 1 0 8 7 3  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 4 1 0 8 7 3 ]

出    願    人            松 崎   浩 巳  
Applicant(s):            ペンタックス株式会社

2 0 0 5 年    1 月 2 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

出証番号    出証特 2 0 0 5 - 3 0 0 3 3 0 7

【書類名】 特許願  
【整理番号】 15P405  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 A61L 27/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都中野区上高田 4 丁目 3 3 番 6 号  
    【氏名】 松▲崎▼ 浩巳  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 ペンタックス株式会社内  
    【氏名】 富永 芳恵  
【特許出願人】  
    【識別番号】 592079125  
    【氏名又は名称】 松▲崎▼ 浩巳  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000000527  
    【氏名又は名称】 ペンタックス株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100091292  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 増田 達哉  
    【電話番号】 3595-3251  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100091627  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 朝比 一夫  
    【電話番号】 3595-3251  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 007593  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 0104391

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

骨欠損部に充填して使用されるペレット状の骨補填材であって、複数の面で囲まれた立体で構成され、空孔率が 7 5 % 以下であることを特徴とする骨補填材。

**【請求項 2】**

骨欠損部に充填して使用されるペレット状の骨補填材であって、複数の面で囲まれた立体で構成され、圧潰強度が 1 5 M P a 以上であることを特徴とする骨補填材。

**【請求項 3】**

空孔率が 7 5 % 以下である請求項 2 に記載の骨補填材。

**【請求項 4】**

略柱状をなす請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の骨補填材。

**【請求項 5】**

略六面体の形状をなす請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の骨補填材。

**【請求項 6】**

直方体の一部を除去した形状をなす請求項 5 に記載の骨補填材。

**【請求項 7】**

略五面体の形状をなす請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の骨補填材。

**【請求項 8】**

三角柱の一部を除去した形状をなす請求項 7 に記載の骨補填材。

**【請求項 9】**

略三面体の形状をなす請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の骨補填材。

**【請求項 1 0】**

円柱の一部を除去した形状をなす請求項 9 に記載の骨補填材。

**【請求項 1 1】**

前記立体を構成する複数の面のうち、少なくとも対向する一対において、一方の面に対し、他方の面が所定角度傾斜している請求項 1 ないし 1 0 のいずれかに記載の骨補填材。

**【請求項 1 2】**

前記角度が 1 0 ~ 6 0 ° である請求項 1 1 に記載の骨補填材。

**【請求項 1 3】**

前記立体の最も長い辺の長さが 5 ~ 1 0 mm である請求項 1 ないし 1 2 のいずれかに記載の骨補填材。

**【請求項 1 4】**

前記立体の最も短い辺の長さが 2 ~ 5 mm である請求項 1 ないし 1 3 のいずれかに記載の骨補填材。

**【請求項 1 5】**

1 個当たりの体積が 1 3 ~ 2 3 9 mm<sup>3</sup> である請求項 1 ないし 1 4 のいずれかに記載の骨補填材。

**【請求項 1 6】**

面取り加工の施された請求項 1 ないし 1 5 のいずれかに記載の骨補填材。

**【請求項 1 7】**

1 つの前記骨欠損部に、複数個の前記骨補填材が充填され、これらが集合した状態で使用される請求項 1 ないし 1 6 のいずれかに記載の骨補填材。

**【請求項 1 8】**

中空部を有する筒体を用いて、前記骨欠損部に充填される請求項 1 ないし 1 7 のいずれかに記載の骨補填材。

**【請求項 1 9】**

主としてセラミックスで構成された請求項 1 ないし 1 8 のいずれかに記載の骨補填材。

**【請求項 2 0】**

前記セラミックスは、主としてリン酸カルシウム系化合物で構成されたものである請求項 19 に記載の骨補填材。

【請求項 21】

前記リン酸カルシウム系化合物の Ca/P 比が、1.0～2.0 である請求項 20 に記載の骨補填材。

【請求項 22】

椎体、腸骨、肩甲骨、上腕骨、尺骨、橈骨、大腿骨、けい骨および腓骨からなる群より選択される少なくとも 1 種の骨の前記骨欠損部に充填される請求項 1 ないし 21 のいずれかに記載の骨補填材。

【書類名】明細書

【発明の名称】骨補填材

【技術分野】

【0001】

本発明は、骨補填材に関するものである。

【背景技術】

【0002】

外傷や骨粗鬆症等により椎体が潰れる、いわゆる椎体圧迫骨折の治療法の一つとして、圧潰した椎体内に、経椎弓根的に（椎弓を介して）充填材（骨補填材）を充填する治療法がある。

【0003】

この治療法では、まず、圧潰した椎体をほぼ元の形状に戻すこと、すなわち、椎体に整復操作を施した後、かかる操作により椎体内に形成された空洞（骨欠損部）に骨補填材を充填することが行われる。もしくは、椎体内に骨補填材を充填することで脆弱な海綿骨を押しやり、最終的には椎体内部を補強するということが行われる。

【0004】

従来、このような治療法では、椎体に開けた孔から直接、顆粒状の骨補填材を圧潰した椎体内に充填していた（例えば、特許文献1参照。）。

【0005】

しかしながら、大量の不定形顆粒を充填するのは非常に手間がかかる。また筒体を用いて充填する場合も不定形な顆粒では、前記筒体の中空部に詰まり易く、手術を円滑に行うのが困難になることがあった。また、従来の骨補填材（不定形顆粒）を用いた場合、椎体内の空洞に導入された骨補填材は、前記筒体の開口部付近に、留まり易く、前記空洞内に十分な量の骨補填材を詰め込むのが困難であった。また、空洞内に可能な限り多量の骨補填材を充填した場合であっても、充填率を十分に高めるのが困難であるため（空隙が多いため）、また、不定形であることから突起部を有しており、負荷がかかると破損が起こりやすい。このため、術後、比較的短期間で、椎体の体積が小さくなり、手術の効果を長期間にわたって保持するのが困難である。

【0006】

また、その他にも、充填時には流動性を有し硬化をする材料を椎体内に補填する場合もある。しかし、このような材料を用いた場合、当該材料の椎体外への漏れ出しによる神経損傷や血流阻害が危惧され、安全性には疑問が残る。

【0007】

【特許文献1】特開2003-169811号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の目的は、骨欠損部に対して、充填操作を円滑、確実、安全に行うことが可能な骨補填材を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

このような目的は、下記（1）～（22）の本発明により達成される。

（1） 骨欠損部に充填して使用されるペレット状の骨補填材であって、

複数の面で囲まれた立体で構成され、空孔率が75%以下であることを特徴とする骨補填材。

【0010】

これにより、充填操作を円滑、確実、安全に行うことが可能な骨補填材を得ることができる。

また、骨補填材を定型とすることで、中空部を有する筒体を用いた充填が特に容易なものとなる。

## 【0011】

また、十分な強度を有することにより、外部応力がかかる骨欠損部に適用した場合でも、長期に渡って、安定した形状を維持することができる。

## 【0012】

(2) 骨欠損部に充填して使用されるペレット状の骨補填材であって、複数の面で囲まれた立体で構成され、圧潰強度が15MPa以上であることを特徴とする骨補填材。

## 【0013】

これにより、充填操作を円滑、確実、安全に行うことが可能な骨補填材を得ることができる。

また、骨補填材を定型とすることで、中空部を有する筒体を用いた充填が特に容易なものとなる。

また、十分な強度を有することにより、外部応力がかかる骨欠損部に適用した場合でも、長期に渡って、安定した形状を維持することができる。

## 【0014】

(3) 空孔率が75%以下である上記(2)に記載の骨補填材。

これにより、十分な強度をより確実に保持することができる。

## 【0015】

(4) 略柱状をなす上記(1)ないし(3)のいずれかに記載の骨補填材。

これにより、骨補填材の骨欠損部への充填操作をさらに円滑、確実、安全に行うことができるとともに、骨欠損部への充填率を特に高いものとすることができ、手術の効果をより長期間にわたって発揮することができる。

## 【0016】

(5) 略六面体の形状をなす上記(1)ないし(4)のいずれかに記載の骨補填材。

これにより、骨欠損部への充填率を特に高いものとすることができ、手術の効果をより長期間にわたって発揮することができる。

## 【0017】

(6) 直方体の一部を除去した形状をなす上記(5)に記載の骨補填材。

これにより、骨補填材の骨欠損部への充填操作をさらに円滑、確実、安全に行うことができるとともに、骨欠損部への充填率を特に高いものとすることができ、手術の効果をより長期間にわたって発揮することができる。

## 【0018】

(7) 略五面体の形状をなす上記(1)ないし(4)のいずれかに記載の骨補填材。

これにより、骨欠損部への充填率を特に高いものとすることができ、手術の効果をより長期間にわたって発揮することができる。

## 【0019】

(8) 三角柱の一部を除去した形状をなす上記(7)に記載の骨補填材。

これにより、骨補填材の骨欠損部への充填操作をさらに円滑、確実、安全に行うことができるとともに、骨欠損部への充填率を特に高いものとすることができ、手術の効果をより長期間にわたって発揮することができる。

## 【0020】

(9) 略三面体の形状をなす上記(1)ないし(4)のいずれかに記載の骨補填材。

これにより、骨欠損部への充填率を特に高いものとすることができ、手術の効果をより長期間にわたって発揮することができる。

## 【0021】

(10) 円柱の一部を除去した形状をなす上記(9)に記載の骨補填材。

これにより、骨補填材の骨欠損部への充填操作をさらに円滑、確実、安全に行うことができるとともに、骨欠損部への充填率を特に高いものとすることができ、手術の効果をより長期間にわたって発揮することができる。

## 【0022】

(11) 前記立体を構成する複数の面のうち、少なくとも対向する一対において、一方の面に対し、他方の面が所定角度傾斜している上記(1)ないし(10)のいずれかに記載の骨補填材。

【0023】

これにより、骨補填材の骨欠損部への充填操作をさらに円滑、確実、安全に行うことができるとともに、骨欠損部への充填率を特に高いものとすることができ、手術の効果をより長期間にわたって発揮することができる。

【0024】

(12) 前記角度が $10 \sim 60^\circ$ である上記(11)に記載の骨補填材。

これにより、骨補填材の骨欠損部への充填操作をさらに円滑、確実、安全に行うことができるとともに、骨欠損部への充填率を特に高いものとすることができ、手術の効果をより長期間にわたって発揮することができる。

【0025】

(13) 前記立体の最も長い辺の長さが $5 \sim 10 \text{ mm}$ である上記(1)ないし(12)のいずれかに記載の骨補填材。

【0026】

これにより、骨補填材の骨欠損部への充填操作をさらに円滑、確実、安全に行うことができるとともに、骨欠損部への充填率を特に高いものとすることができ、手術の効果をより長期間にわたって発揮することができる。

【0027】

(14) 前記立体の最も短い辺の長さが $2 \sim 5 \text{ mm}$ である上記(1)ないし(13)のいずれかに記載の骨補填材。

【0028】

これにより、骨補填材の骨欠損部への充填操作をさらに円滑、確実、安全に行うことができるとともに、骨欠損部への充填率を特に高いものとすることができ、手術の効果をより長期間にわたって発揮することができる。

【0029】

(15) 1個当たりの体積が $13 \sim 239 \text{ mm}^3$ である上記(1)ないし(14)のいずれかに記載の骨補填材。

【0030】

これにより、骨補填材を骨欠損部に充填する際の操作性を十分に確保しつつ、骨欠損部への充填率を特に高いものとすることができ、手術の効果をより長期間にわたって発揮することができる。

【0031】

(16) 面取り加工の施された上記(1)ないし(15)のいずれかに記載の骨補填材。

【0032】

これにより、骨欠損部への充填時等に、生体組織を不本意に傷つけてしまうのを防止することができる。

【0033】

(17) 1つの前記骨欠損部に、複数個の前記骨補填材が充填され、これらが集合した状態で使用される上記(1)ないし(16)のいずれかに記載の骨補填材。

【0034】

これにより、骨欠損部への充填率を特に高いものとすることができ、手術の効果をより長期間にわたって発揮することができる。

【0035】

(18) 中空部を有する筒体を用いて、前記骨欠損部に充填される上記(1)ないし(17)のいずれかに記載の骨補填材。

【0036】

これにより、骨欠損部への充填率を特に高いものとすることができ、手術の効果をより

長期間にわたって発揮することができる。

【0037】

(19) 主としてセラミックスで構成された上記(1)ないし(18)のいずれかに記載の骨補填材。

これにより、生体に対する親和性をさらに向上させることができる。

【0038】

(20) 前記セラミックスは、主としてリン酸カルシウム系化合物で構成されたものである上記(19)に記載の骨補填材。

これにより、生体に対する親和性をさらに向上させることができる。

【0039】

(21) 前記リン酸カルシウム系化合物のCa/P比が、1.0～2.0である上記(20)に記載の骨補填材。

これにより、生体に対する親和性をさらに向上させることができる。

【0040】

(22) 椎体、腸骨、肩甲骨、上腕骨、尺骨、橈骨、大腿骨、けい骨および腓骨からなる群より選択される少なくとも1種の骨の前記骨欠損部に充填される上記(1)ないし(21)のいずれかに記載の骨補填材。

【0041】

これらの骨は、比較的大きいサイズの骨であるが、このような骨の骨欠損部に本発明の骨補填材は、効率よくかつ高い充填率で充填することができる。

【発明の効果】

【0042】

本発明によれば、骨補填材の充填操作を円滑、確実、安全に行うことができる。

また、本発明によれば、骨補填材を、骨欠損部の各部位(部分)に、均一かつ十分に充填することができる。

【0043】

さらに、本発明によれば、骨欠損部で良好な充填状態を保ち、手術の効果を長期間にわたって保持することができる。

【0044】

また、中空部を有する筒体を用いて骨欠損部に充填する構成とすることにより、皮膚の切開を最少限に抑えることができ、低侵襲での手術が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0045】

以下、本発明の骨補填材の好適な実施形態について、添付図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0046】

図1は、本発明の骨補填材の好適な実施形態を示す斜視図である。

本発明の骨補填材は、骨欠損部に充填して使用されるものである。

【0047】

ここで、骨欠損部とは、外傷による喪失、腫瘍等の除去手術による除去、骨粗鬆症等による骨密度の低下等、または、これらの複合的な要因により生じた骨の空洞部のことを言う。

【0048】

本発明の骨補填材は、椎体、腸骨、肩甲骨、上腕骨、尺骨、橈骨、大腿骨、けい骨および腓骨からなる群より選択される少なくとも1種の骨の骨欠損部への充填に、好適に使用される。これらの骨は、比較的大きいサイズ(寸法)の骨であるが、このような骨の骨欠損部に本発明の骨補填材は、効率よくかつ高い充填率で充填することができる。

【0049】

以下では、椎体が圧潰した際に、この椎体の修復を行う手技(椎体圧迫骨折整復術)に、本発明の骨補填材を適用する場合を代表に説明する。



## 【0050】

図1に示すように、本発明の骨補填材1(1A、1B、1C、1D)は、ペレット状(小塊状)をなすものであり、複数の面で囲まれた立体で構成されている。

## 【0051】

従来、椎体圧迫骨折整復術においては、略球状(顆粒状)の骨補填材が用いられていた。このような従来の骨補填材は、その形状のため、椎体内に充填された状態において、粒子同士の接触面積が小さいものであった。このため、従来の骨補填材は、充填された椎体内で安定せず、荷重によるずれ(移動)が起こりやすかった。このようなずれを生じると、椎体内の各部位で骨補填材の密度のばらつきが大きくなる。すなわち、椎体内に、骨補填材の量が不十分な部位を生じる。その結果、当該椎体の体積が、荷重により小さくなり、手術の効果が十分に得られない場合があった。

## 【0052】

これに対し、本発明の骨補填材1は、複数の面で囲まれた立体で構成され、略多面体形状をなしている。このため、前述のような問題を生じ難い。すなわち、本発明では、個々の骨補填材1同士が面同士で接触するため、固定されて安定になる。これにより耐荷重性を有し、荷重のかかる部位に使用した場合でも、ずれたりせずに椎体内で良好な充填状態を、長期間にわたって保つことができる。

## 【0053】

また、骨補填材1を複数の面で囲まれた立体形状(略多面体形状)をなすものとするこ  
とで、椎体内への充填率を十分に高める(空隙を少なくする)ことができる。これにより、術後、椎体の体積の減少を抑え、手術の効果を長期間にわたって保持することができる。

## 【0054】

また、骨補填材1がこのような形状をなすことにより、椎体内の空洞に導入する際に、骨補填材1が、後述する筒体51の開口部付近に留まるのを効果的に防止することができる。また、筒体51の内腔での骨補填材1の詰まりも無くなり、これにより充填操作を円滑かつ確実に行うことが可能となる。

## 【0055】

さらに、本発明の骨補填材1は、次のような条件IおよびIIのいずれか一方を満足するのが好ましく、双方を満足するのがより好ましい。

## 【0056】

I: 骨補填材1の空孔率は、75%以下であるのが好ましく、50%以下であるのがより好ましく、30%以下であるのがさらに好ましい。骨補填材1の空孔率をこのような範囲とすることにより、骨補填材1の耐荷重を、十分に大きいものとすることができる。したがって、かかる骨補填材1は、荷重がかかる骨欠損部への適用に適する。

## 【0057】

また、骨補填材1の空孔率を前記範囲において、比較的大きく(例えば、50%以上)なるように設定することにより、骨芽細胞(骨細胞)の骨補填材1の内部への侵入が容易となる。そして、骨補填材1が骨芽細胞の足場となり、その増殖が促進される。その結果、骨新生が促進され、早期の骨形成に寄与する。したがって、かかる骨補填材1は、骨癒合を優先させたい骨欠損部への適用に適する。

## 【0058】

なお、骨補填材1の空孔率を前記上限値を超えて大きくすると、骨補填材1の構成材料等によっては、その強度が低下するおそれがある。

## 【0059】

II: 骨補填材1の圧潰強度は、15MPa以上であるのが好ましく、30MPa以上であるのがより好ましく、150MPa以上であるのがさらに好ましい。これにより、骨補填材1の耐荷重を、十分に大きいものとすることができる。

## 【0060】

なお、骨補填材 1 の圧潰強度が前記下限値未満の場合、例えば椎体のように強い押圧力（外部応力）がかかる部位に充填した場合には、骨補填材 1 自体が早期に圧潰してしまい、手術の効果が十分に得られないおそれがある。

#### 【0061】

骨補填材 1 は、複数の面で囲まれた立体形状（略多面体形状）をなすものであればいかなる形状のものであってもよいが、略柱状をなすもの（一部を除去した形状のものを含む）であるのが好ましく、略六面体形状をなすもの（一部を除去した形状のものを含む）であるのがより好ましく、直方体形状をなすもの（一部を除去した形状のものを含む）であるのがさらに好ましい。このような形状をなすことにより、前述した効果はより顕著なものとなる。

#### 【0062】

また、本発明の骨補填材 1 は、図 1 に示すように、前記立体（多面体）を構成する複数の面のうち、少なくとも対向する一対において、一方の面に対し、他方の面が所定角度  $\theta$  だけ傾斜しているのが好ましい。後に詳述するが、骨補填材 1 がこのような傾斜形状をなすことにより、椎体内（骨欠損部）への充填時に、骨補填材 1 が効率良く分散するため、骨補填材 1 の充填密度をさらに高めることが可能となる。本実施形態では、直方体の一部を除去することで、面 11 が該面 11 と対向する面 12 に対して角度  $\theta$  だけ傾斜した形状の骨補填材 1 を例に挙げて示している。

#### 【0063】

前記角度  $\theta$  は、 $10 \sim 60^\circ$  であるのが好ましく、 $20 \sim 40^\circ$  であるのがより好ましい。角度  $\theta$  が前記下限値よりも小さいと、傾斜形状をなすことによる効果が十分に発揮されない場合がある。一方、角度  $\theta$  が前記上限値よりも大きいと、鋭利な突起部が生じ、負荷によりカケなどが生じやすくなる。

#### 【0064】

本発明の骨補填材 1 は、最も長い辺の長さ  $L_1$  が  $5 \sim 10 \text{ mm}$  であるのが好ましく、 $5 \sim 7 \text{ mm}$  であるのがより好ましい。最も長い辺の長さ  $L_1$  が前記下限値よりも短いと、骨補填材料 1 つ 1 つの体積が小さくなり、耐荷重が小さくなる。一方、最も長い辺の長さ  $L_1$  が前記上限値よりも長いと、椎体内部での分散が起こり難くなる。

#### 【0065】

また、本発明の骨補填材 1 は、最も短い辺  $L_2$  の長さが  $2 \sim 5 \text{ mm}$  であるのが好ましく、 $3 \sim 4 \text{ mm}$  であるのがより好ましい。最も短い辺の長さ  $L_2$  が前記下限値よりも短いと、骨補填材料 1 つ 1 つの体積が小さくなり、耐荷重が小さくなる。一方、最も短い辺の長さ  $L_2$  が前記上限値よりも長いと、経椎弓根からの充填が困難となる。

#### 【0066】

また、本発明の骨補填材 1 は、1 個当たりの体積が  $13 \sim 239 \text{ mm}^3$  であるのが好ましく、 $40 \sim 100 \text{ mm}^3$  であるのがより好ましい。1 個当たりの体積が前記下限値よりも小さいと、骨補填材料 1 つ 1 つの体積が小さくなり、耐荷重が小さくなる。一方、1 個当たりの体積が前記上限値よりも大きいと、椎体内部（骨欠損部）での分散が起こり難くなる。

#### 【0067】

そして、このような本発明の骨補填材 1 は、症例（患者の体形）に応じて、寸法の違うものを数種類用意してもよい。

#### 【0068】

さらに、本発明の骨補填材 1 は、面取り加工が施されたものであるのが好ましい。面取り加工を施すことで、椎体内（骨欠損部）への充填操作において、あるいは椎体内に充填された状態で、骨補填材 1 が生体組織を不本意に傷つけてしまうのを防止することができる。

#### 【0069】

本発明の骨補填材 1 は、生体材料として用いられる材料で構成されたものであるのが好ましい。

## 【0070】

生体材料として用いられる材料としては、例えば、アルミナ、ジルコニア、リン酸カルシウム系化合物等の各種セラミックスが挙げられるが、それらの中でも、リン酸カルシウム系化合物が好ましい。リン酸カルシウム系化合物は、生体内で長期間安定に存在することができ、生体材料として特に優れている。

## 【0071】

リン酸カルシウム系化合物としては、例えば、ハイドロキシアパタイト ( $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ )、TCP ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ )、 $\text{Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ 、 $\text{Ca}(\text{PO}_3)_2$ 、 $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$ 、 $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{Cl}_2$ 、DCPD ( $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )、 $\text{Ca}_4\text{O}(\text{PO}_4)_2$  等が挙げられ、これらのうち1種または2種以上を混合して用いることができる。

## 【0072】

特に、 $\text{Ca}/\text{P}$  比が、1.0~2.0であるようなリン酸カルシウム系化合物を用いることが好ましい。 $\text{Ca}/\text{P}$  比を1.0~2.0とすることで、生体骨組織の $\text{Ca}/\text{P}$  比に近いものとなり、生体内でより長期間安定に存在することができる。

## 【0073】

次に、本発明の骨補填材1の他の構成例について説明する。

図2および図3は、それぞれ、本発明の骨補填材の他の構成例を示す斜視図である。

## 【0074】

以下、図2および図3に示す骨補填材1について、図1に示す骨補填材1との相違点を中心に説明し、同様の事項については、その説明を省略する。

## 【0075】

図2に示す骨補填材1は、その全体形状が略五面体形状、特に、三角柱形状をなし、一部が除去された形状となっている。

## 【0076】

図2に示す骨補填材1によっても、図1に示す骨補填材1と同様の作用・効果が得られる。特に、図2に示す骨補填材1は、三角柱形状（一部を除去した形状のものを含む）をなすことにより、定形であるため筒体を使用した充填が可能であるという効果も得られる。

## 【0077】

図3に示す骨補填材1は、その全体形状が略三面体形状、特に、円柱形状をなし、一部が除去された形状となっている。

## 【0078】

図3に示す骨補填材1によっても、図1に示す骨補填材1と同様の作用・効果が得られる。特に、図3に示す骨補填材1は、側面が連続した曲面で構成されている（角張っていない）ので、椎体内（骨欠損部）への充填操作において、あるいは椎体内に充填された状態で、骨補填材1が生体組織を不本意に傷つけてしまうのを、より確実に防止することもできる。

## 【0079】

このような骨補填材1の製造方法は、特に限定されないが、例えばセラミックス材料で骨補填材1を構成する場合には、次のようにして製造することができる。

すなわち、まず、公知の方法により、セラミックススラリーを得る。

## 【0080】

次に、セラミックススラリーに水溶性高分子を添加し、攪拌することによりセラミックススラリー中に気泡を生じさせる。

このセラミックススラリーを所定形状の型に供給し、乾燥させて成形体を得る。

## 【0081】

次に、得られた成形体を、目的とする骨補填材1の形状に、汎用加工機械により加工した後、かかる成形体を焼結（焼成）する。これにより、所望の骨補填材1が得られる。

## 【0082】

このような骨補填材 1 の製造方法において、例えば、原料粉体合成の条件（1 次粒子径、1 次粒子分散状態等）、原料粉体の条件（平均粒径、仮焼成の有無、粉碎処理の有無等）、攪拌起泡の条件（界面活性剤の種類、スラリーを攪拌する攪拌力等）、焼成条件（焼成雰囲気、焼成温度等）等を適宜設定することにより、空孔率を所望のものに設定することができる。

#### 【0083】

次に、本発明の骨補填材 1 を椎体内に充填する方法の一例について説明する。

図 4～図 10 は、それぞれ、本発明の骨補填材 1 を椎体内に充填する方法を説明するための図であり、図 11 は、椎体圧迫骨折整復術が施された椎骨を模式的に示す図である。また、図 12～図 16 は、骨補填材 1 の充填操作を含む椎体圧迫骨折整復術に用いる各手術器具の一例を示す図である。用いる手術器具はこれらの例に限定されるものではない。

#### 【0084】

なお、図 4～図 8 および図 10 には、上側に椎骨を斜め下から見た図（椎体の一部を切り欠いて示す）を示し、下側に椎骨を平面視した図を示す。また、以下、図 4～図 8 および図 10 中、左側を「先端」、右側を「基端」と言う。また、以下、図 4～図 8 および図 10 の上側の図、および図 11 中、上側を「上部（頭側）」、下側を「下部（脚側）」、左側を「前方（腹側）」、右側を「後方（背側）」とする。

#### 【0085】

[1] まず、X 線透視下に、図 4 に示すように、椎体圧迫骨折整復術を施す椎骨 9 の椎弓 92、92 から、椎体 91 に向けてプローベ（処置具）7 を穿刺する。これにより、椎骨 9 の左右両側には、各椎弓 92 から椎体 91 内にかけて、細径の孔 93、93 が形成される。

#### 【0086】

[2] 次に、ガイド棒 2 を用いて、孔 93 を拡張する。

このガイド棒 2 は、例えば図 5 および図 12 に示すように、横断面がほぼ円形をなす棒状体 21 と、棒状体 21 の基端部に設けられた把持部 22 とを有している。

#### 【0087】

ガイド棒 2 の把持部 22 を把持して、図 5 に示すように、その先端側を、一方の孔 93 に挿入する。これにより、一方の孔 93 が拡張される。

#### 【0088】

なお、ガイド棒 2 は、その棒状体 21 の外径が異なるもの（例えば、 $\phi$ : 4 mm、5 mm、6 mm の 3 種類）が用意されている。そして、これらを細径のものから、順次、使用することにより、孔 93 を徐々に拡張することができる。

このような孔 93 の拡張操作を、左右の孔 93 に対して行う。

#### 【0089】

[3] 次に、バーチカルエレベーター 3 を用いて、椎体 91 の上部、特に、前方上部をほぼ正常位置に整復する。

#### 【0090】

このバーチカルエレベーター 3 は、図 6 および図 13 に示すように、棒状の本体 31 と、本体 31 の先端部に設けられた押圧部 32 と、本体 31 の基端部に設けられた把持部 33 とを有している。

#### 【0091】

バーチカルエレベーター 3 の把持部 33 を把持して、図 6 に示すように、その先端側（押圧部 32 および本体 31 の先端側）を、一方の孔 93 を介して椎体 91 内に挿入し、押圧部 32 を前方部分に位置させる。また、このとき、押圧部 32 の先端面 321 を上方に向けた状態としておく。

#### 【0092】

そして、本体 31 の基端側を押し下げる。これにより、押圧部 32 は、その先端面 321 が椎体 91 の前方上部内面に当接するとともに、椎体 91 の前方上部を押圧し、上方に持ち上げることができる。

## 【0093】

次いで、バーチカルエレベーター 3 の先端側を、椎骨 9 から引き抜き、他方の孔 9 3 を介して、再度、椎体 9 1 内に挿入し、前記と同様の操作を行う。

## 【0094】

【4】 次に、水平エレベーター 4 を用いて、椎体 9 1 の上部、特に、中央上部をほぼ正常位置に整復する。

## 【0095】

この水平エレベーター 4 は、例えば図 7 および図 14 に示すように、棒状の本体 4 1 と、本体 4 1 の先端部に設けられた押圧部 4 2 と、本体 4 1 の基端部に設けられた把持部 4 3 とを有している。

## 【0096】

水平エレベーター 4 の把持部 4 3 を把持して、図 7 に示すように、その先端側（押圧部 4 2 および本体 4 1 の先端側）を、一方の孔 9 3 を介して椎体 9 1 内に挿入し、押圧部 4 2 を中央部分に位置させる。また、このとき、押圧部 4 2 の一方の側面 4 2 1 を上方に向けた状態としておく。

## 【0097】

そして、本体 4 1 の基端側を押し下げる。これにより、押圧部 4 2 は、その側面 4 2 1 が椎体 9 1 の前方上部内面に当接するとともに、椎体 9 1 の中央上部を押圧し、上方に持ち上げることができる。

## 【0098】

また、押圧部 4 2 を、本体 4 1 の軸を中心に所定角度回転させ、前記と同様の操作を行う。これにより、椎体 9 1 の中央上部のより広い範囲に対して、整復操作を施すことができる。

## 【0099】

次いで、水平エレベーター 4 の先端側を、椎骨 9 から引き抜き、他方の孔 9 3 を介して、再度、椎体 9 1 内に挿入し、前記と同様の操作を行う。

## 【0100】

このような椎体 9 1 の整復操作【3】および【4】を、それぞれ、複数回繰り返して行うようにして、椎体 9 1 をほぼ元の形状に整復するようにする。

## 【0101】

なお、このとき、椎体 9 1 を整復することにより、その内部には、空洞 9 1 1（骨欠損部）が形成される。

## 【0102】

【5】 次に、インサーター（充填器具）5 を用いて、形状の整復が施された椎体 9 1 内（整復により椎体 9 1 内に形成された空洞 9 1 1）に、骨補填材 1 を充填する。

## 【0103】

このインサーター 5 は、例えば図 8 および図 15 に示すように筒体 5 1 と、筒体 5 1 の内腔に挿通される押出棒 5 3 と、筒体 5 1 の基端部に設けられた筒体用把持部 5 2 と、押出棒 5 3 の基端部に設けられた押出棒用把持部 5 4 とを有している。

## 【0104】

筒体 5 1 の筒体用把持部 5 2 を片手で把持して、図 8 に示すように、その先端側を、一方の孔 9 3 を介して椎体 9 1 内に挿入する。そして、筒体 5 1 の先端を、空洞 9 1 1 の所望の箇所に位置させる。

## 【0105】

この状態を維持しつつ、筒体用把持部 5 2 の基端から、骨補填材 1 を筒体 5 1 の内腔に装填する。

## 【0106】

次いで、他方の手で押出棒 5 3 の押出棒用把持部 5 4 を把持して、押出棒 5 3 を筒体用把持部 5 2 の基端より、筒体 5 1 の内腔に挿入し、先端方向へ移動する。これにより、筒体 5 1 の内腔にある骨補填材 1 は、押出棒 5 3 の先端部に押圧され、筒体 5 1 内を先端方

向へ移送される。

【0107】

さらに、押出棒 53 を先端方向へ進めると、その先端部が筒体 51 の先端から突出し、骨補填材 1 が空洞 911 に供給され、充填される。

【0108】

ここで、本発明の骨補填材 1 は、上述したような形状を有しているので、椎体内への充填操作を円滑、確実、安全に行うことができる。特に、本実施形態では、上述したような傾斜形状をなしているので、図 9 に示すように、筒体 51 を用いて骨補填材 1 を空洞 911 へと充填する際に、押出棒 53 で骨補填材 1 を押し込んでいくと、骨補填材 1 は、隣接する他の骨補填材 1 の傾斜形状部分に沿って所定方向に押し出されることになる。

【0109】

すなわち、図 9 に示す例では、骨補填材 1A は、骨補填材 1B の傾斜形状部分によって図中上方に押し出される。また、骨補填材 1B は、骨補填材 1C によって、筒体 51 に対して略平行方向に押し出される。また、骨補填材 1C は、骨補填材 1D によって、図中下方に押し出される。

【0110】

また、骨補填材 1 が上述したような形状をなすため、例えば、複数の骨補填材 1 を連続して椎体内に導入した場合であっても、椎体内に導入された骨補填材 1 が各方向へと拡散（分散）し、空洞 911 に均一に充填することができる。また、空洞 911 に導入された骨補填材 1 が、筒体 51 の開口部付近へ留まることが無くなり、空洞 911 に十分な量の骨補填材 1 を充填することができる。

【0111】

また、骨補填材 1 が筒体 51 の内腔で詰まることも効果的に防止され、これにより充填操作を円滑かつ確実に行うことが可能となる。

【0112】

なお、骨補填材 1 の充填操作を行うのに際しては、押出棒用把持部 54 の筒体用把持部 52 への当接により、押出棒 53 の筒体 51 の先端からの最大突出長さが規制されるため、椎体 91 の不要な箇所を押圧することが防止され、安全性が高い。

【0113】

[6] 次に、インパクター 6 を用いて、整復が施された椎体 91 内に充填された骨補填材 1 の密度を高める。これにより、椎体 91 内では、複数の骨補填材 1 が集合した状態となる。

【0114】

このインパクター 6 は、例えば図 10 および図 16 に示すように、棒状の本体 61 と、本体 61 の先端部に設けられた押圧部 62 と、本体 61 の基端部に設けられた把持部 63 とを有している。

【0115】

インパクター 6 の把持部 63 を把持して、図 10 に示すように、その先端側（押圧部 62 および本体 61 の先端側）を、一方の孔 93 を介して椎体 91 内に挿入する。

【0116】

そして、前記操作 [5] で空洞 911 に充填された骨補填材 1 を、押圧部 62 で押圧する。これにより、骨補填材 1 の密度（充填密度）を高めることができる。

【0117】

このような骨補填材 1 の充填操作 [5]、および、骨補填材 1 の緻密化操作 [6] を、それぞれ、左右の孔 93 を介して、複数回繰り返して行うようにして、椎体 91 の空洞 911 に骨補填材 1 を充填するとともに、その密度を高める。この緻密化操作は、骨補填材 1 が傾斜する面 11（傾斜面）を有する場合、より効率良くなされる。つまり、骨補填材 1 をインパクター 6 で押圧する際、複数の骨補填材 1 は、傾斜する面 11 において互いが摺動するように空洞 911 の未充填個所に押し込まれ、その結果、空洞 911 は密に充填される。

## 【0118】

また、このような操作 [5] および [6] を行うことにより、椎体 91 の更なる整復も期待できる。

## 【0119】

[7] 次に、左右の孔 93 を、それぞれ、図 11 に示すように、例えばハイドロキシアパタイト等の生体材料で構成される栓体 8 で封止する。これにより、各孔 93 を介して、骨補填材 1 が椎体 91 内（空洞 911）から流出するのを防止（阻止）することができる。このため、椎体 91 が、再度、圧潰するのをより確実に防止することができる。

## 【0120】

なお、各孔 93 は、栓体 8 に代わり、例えば骨セメント等により封止するようにしてもよい。

## 【0121】

以上のようにして、椎体 91 に対する椎体圧迫骨折整復術が終了したら、術部（切開部）に対し縫合、結紮等を行い、手術を終了する。

以上のような手技によれば、低侵襲での椎体圧迫骨折整復術が可能である。

## 【0122】

椎体内に充填された本発明の骨補填材 1 は、上述したように複数の面で囲まれた立体形状（略多面体形状）をなしているため、骨補填材 1 同士が面同士で接触し固定されて安定になる。これにより耐荷重性を有し、荷重のかかる部位に使用した場合でも、ずれたりせずに椎体内で良好な充填状態を保つことができる。

## 【0123】

また、空隙が少なく椎体内へ十分に充填されるため、術後、椎体の体積の減少を抑え、手術の効果を長期間にわたって保持することができる。

## 【0124】

以上、本発明の骨補填材を図示の実施形態について説明したが、本発明は、これに限定されるものではない。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0125】

【図 1】 本発明の骨補填材の好適な実施形態を示す斜視図である。

【図 2】 本発明の骨補填材の他の構成例を示す斜視図である。

【図 3】 本発明の骨補填材の他の構成例を示す斜視図である。

【図 4】 骨補填材の椎体内への充填方法を説明するための図である。

【図 5】 骨補填材の椎体内への充填方法を説明するための図である。

【図 6】 骨補填材の椎体内への充填方法を説明するための図である。

【図 7】 骨補填材の椎体内への充填方法を説明するための図である。

【図 8】 骨補填材の椎体内への充填方法を説明するための図である。

【図 9】 骨補填材の椎体内への充填方法を説明するための図である。

【図 10】 骨補填材の椎体内への充填方法を説明するための図である。

【図 11】 椎体圧迫骨折整復術が施された椎骨を模式的に示す図である。

【図 12】 ガイド棒の構成例を示す斜視図である。

【図 13】 バーチカルエレベーターの構成例を示す斜視図である。

【図 14】 ホリゾンタルエレベーターの構成例を示す斜視図である。

【図 15】 インサーターの構成例を示す斜視図である。

【図 16】 インパクターの構成例を示す斜視図である。

## 【符号の説明】

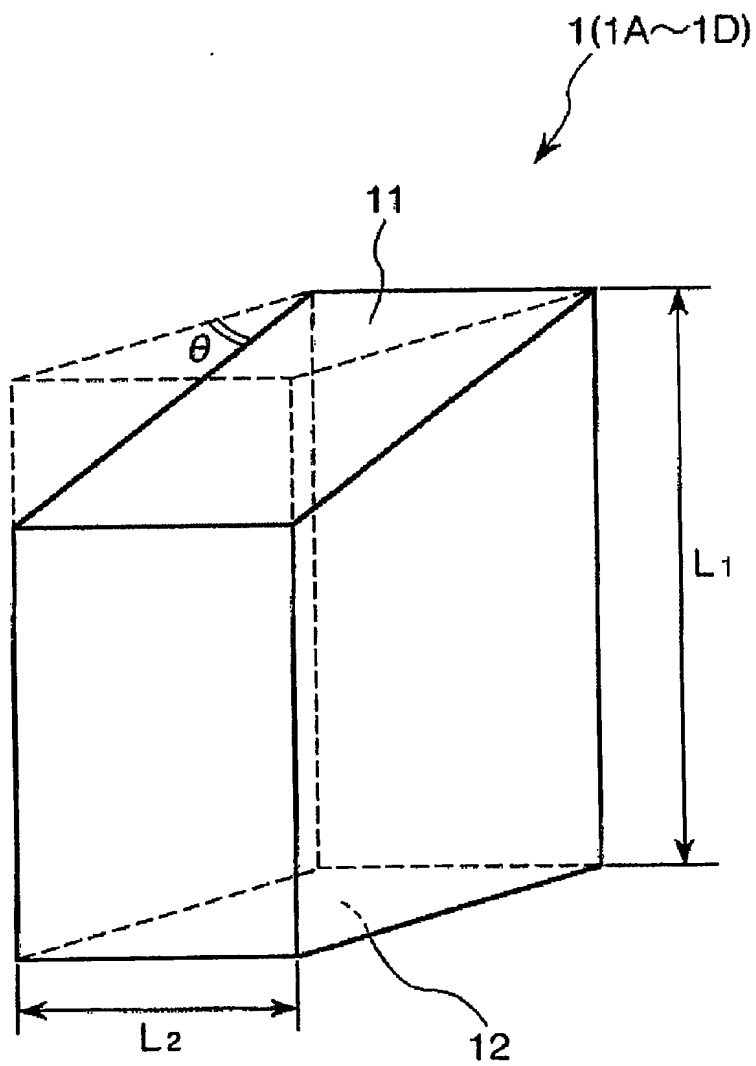
## 【0126】

1	骨補填材
1A～1D	骨補填材
11	面
12	面

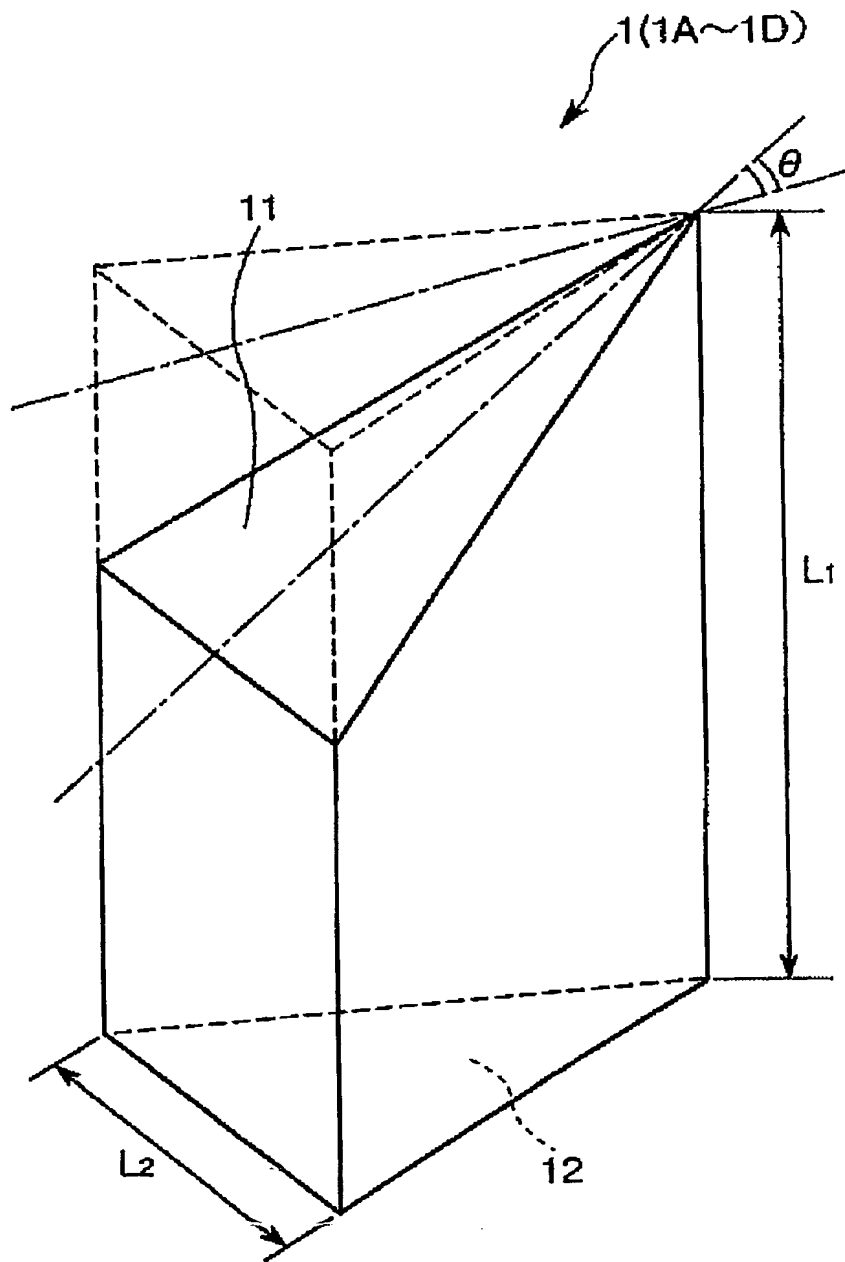
2	ガイド棒
2 1	棒状体
2 2	把持部
3	バーチカルエレベーター
3 1	本体
3 2	押圧部
3 2 1	先端面
3 3	把持部
4	ホリゾンタルエレベーター
4 1	本体
4 2	押圧部
4 2 1	側面
4 3	把持部
5	インサーター
5 1	筒体
5 2	筒体用把持部
5 3	押出棒
5 4	押出棒用把持部
6	インパクトター
6 1	本体
6 2	押圧部
6 3	把持部
7	プローベ
8	栓体
9	椎骨
9 1	椎体
9 1 1	空洞
9 2	椎弓
9 3	孔



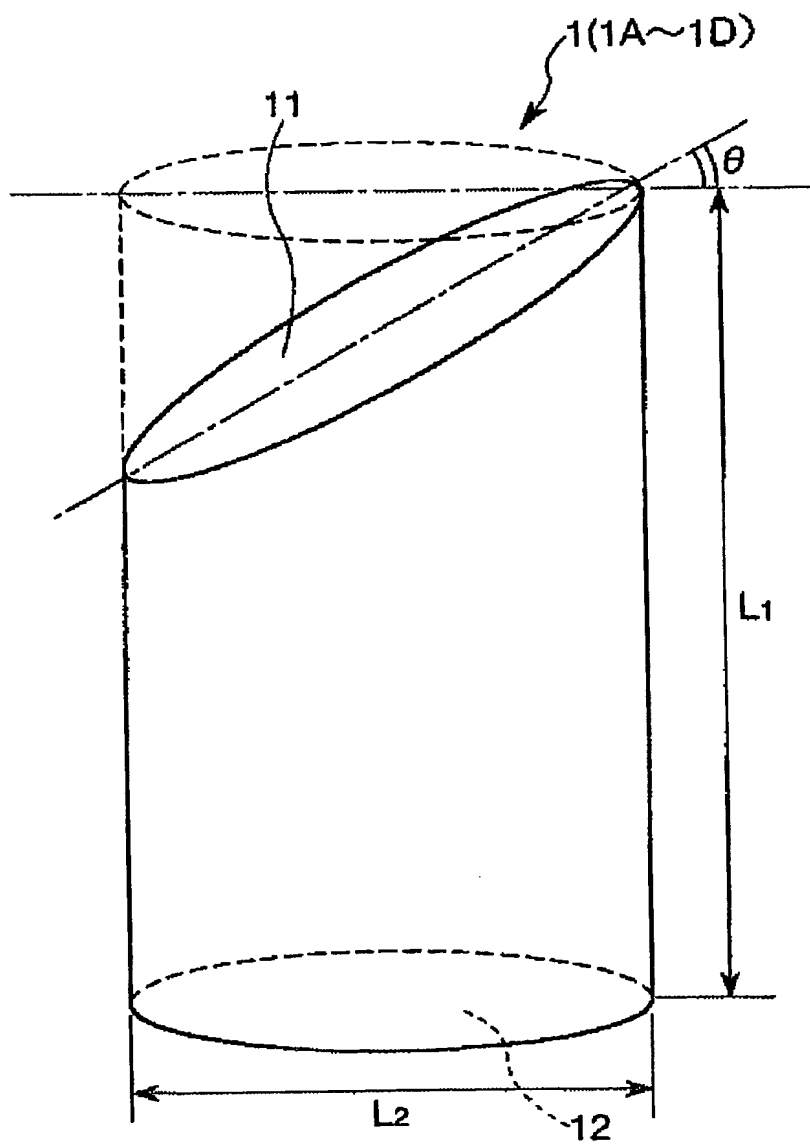
【書類名】図面  
【図 1】



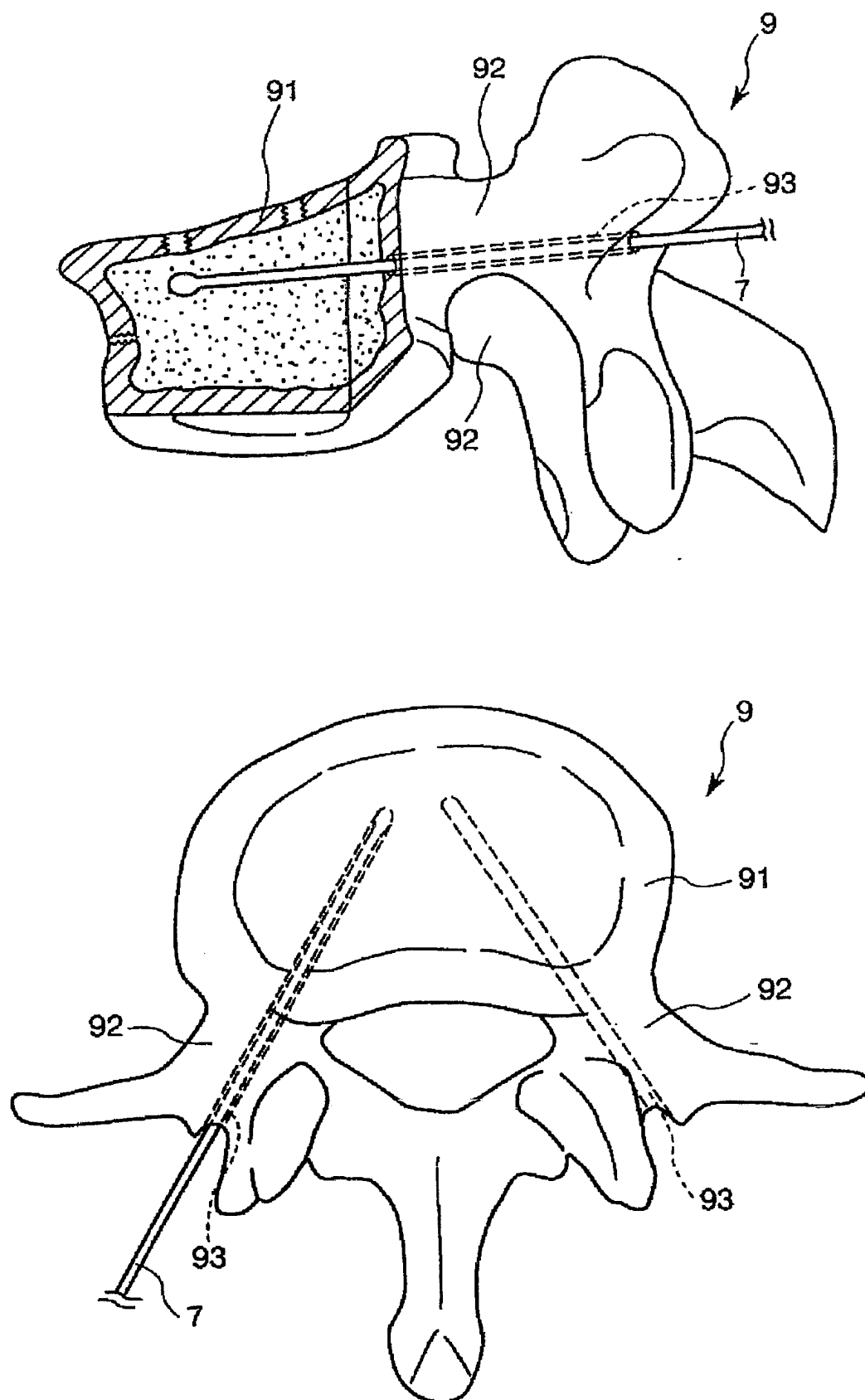
【図 2】



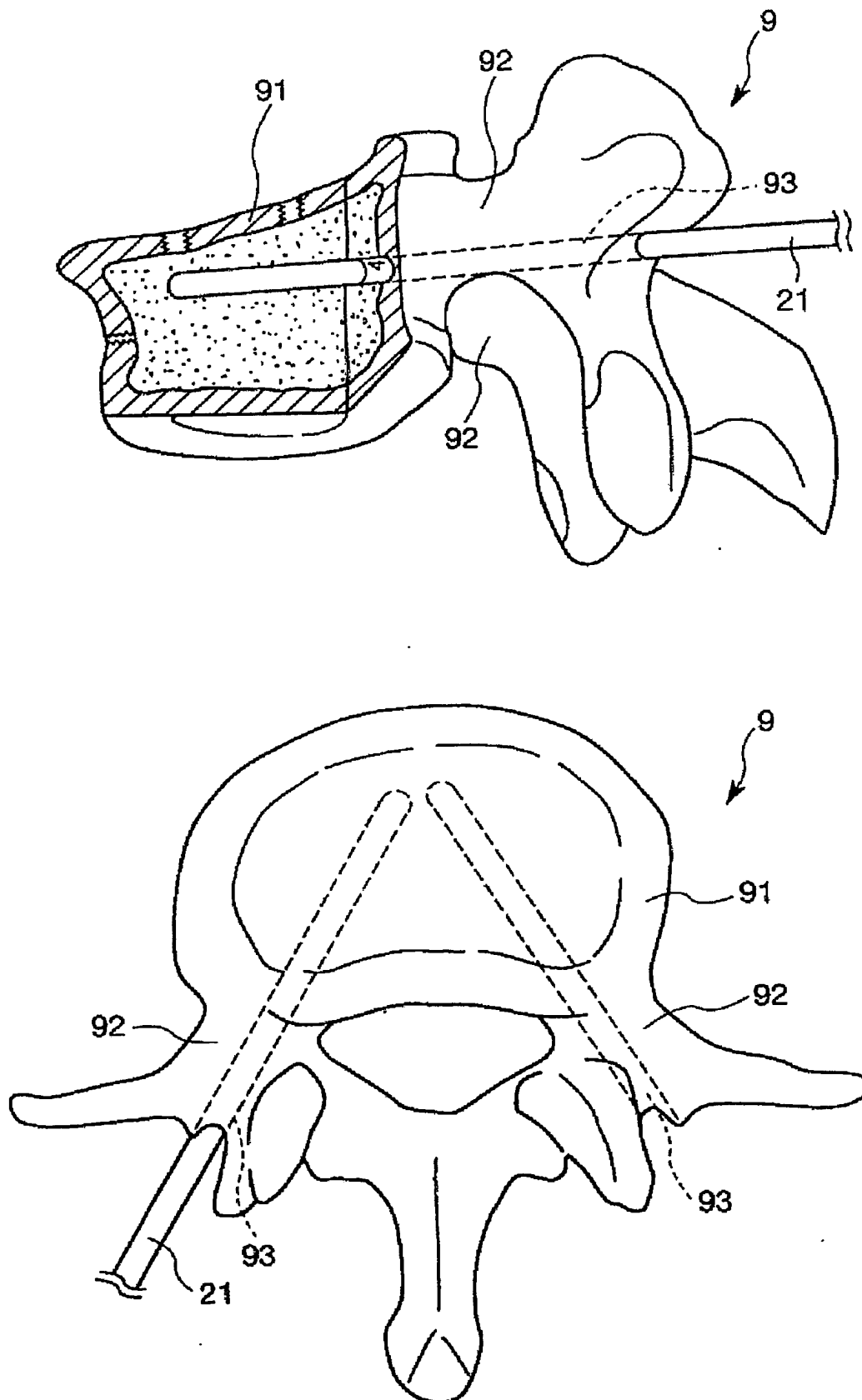
【図 3】



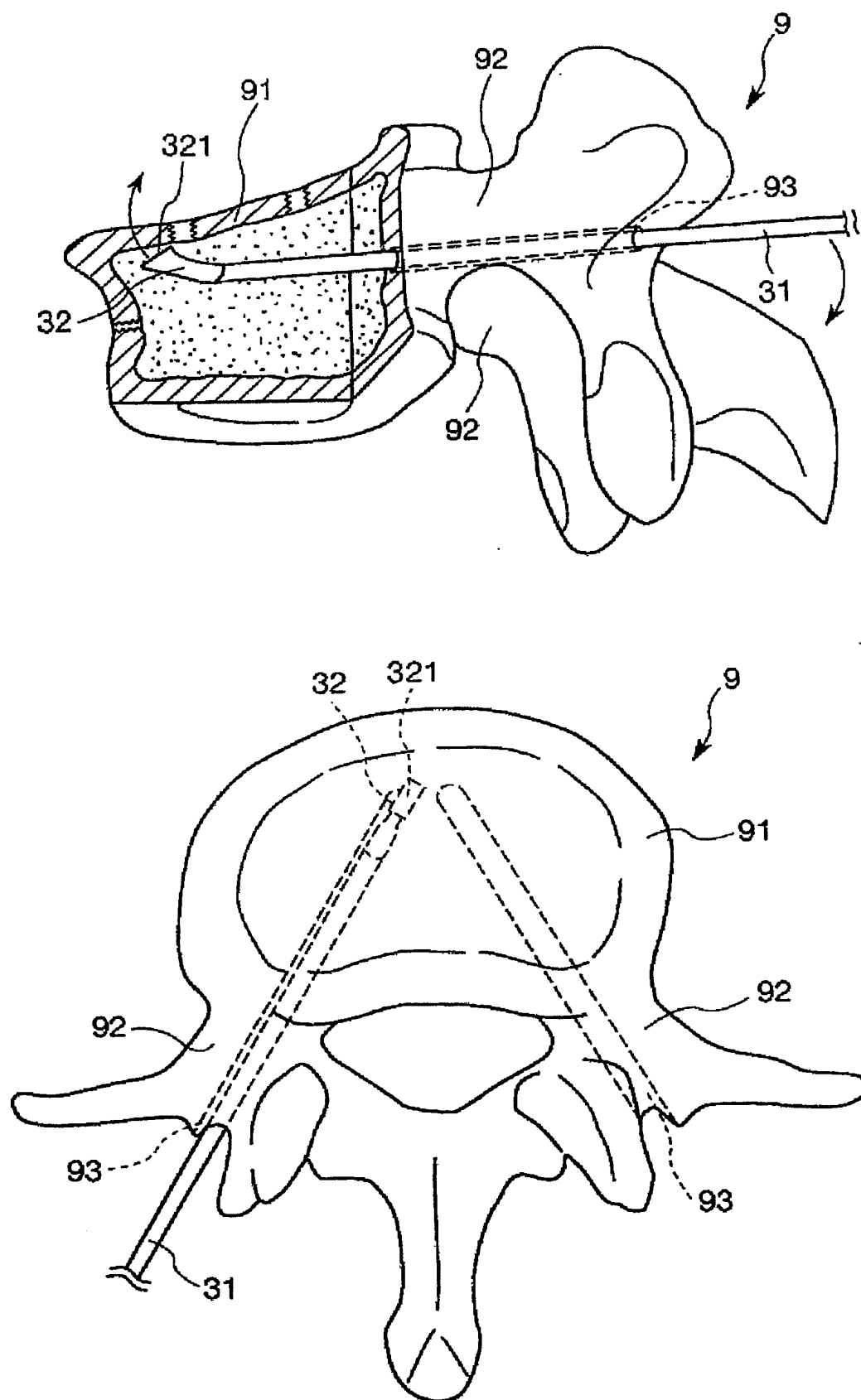
【図 4】



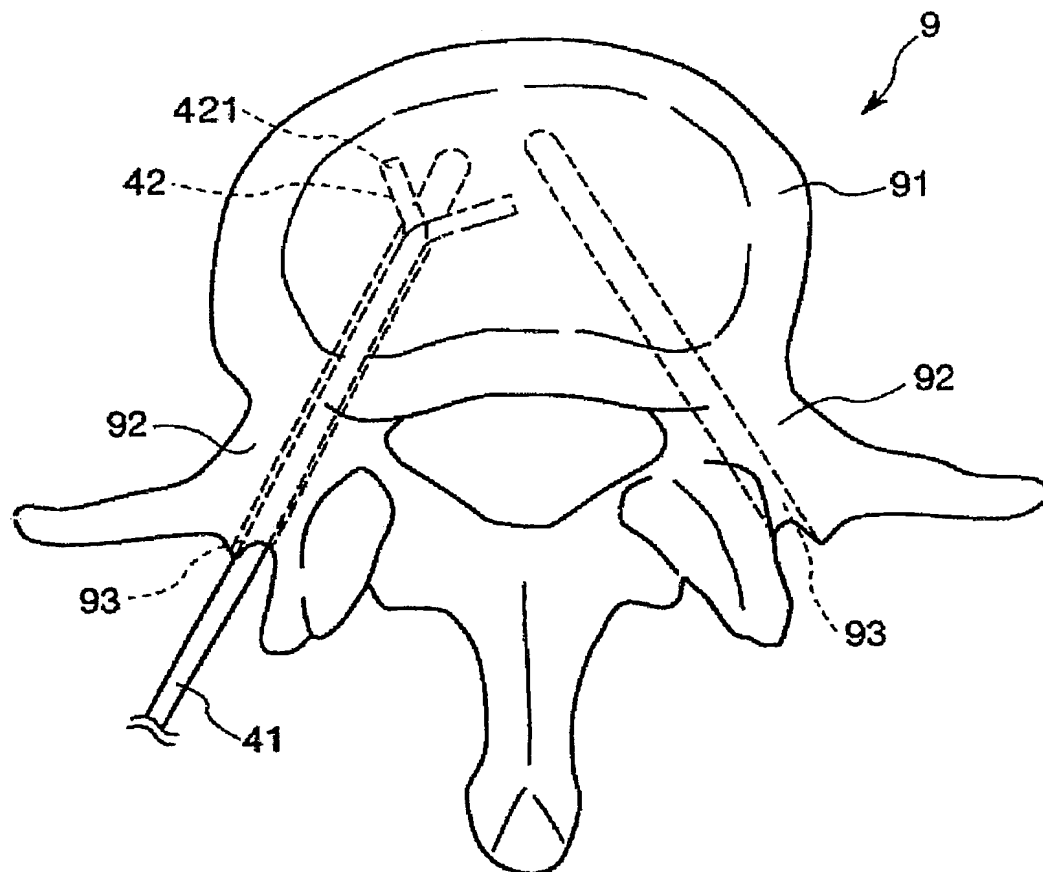
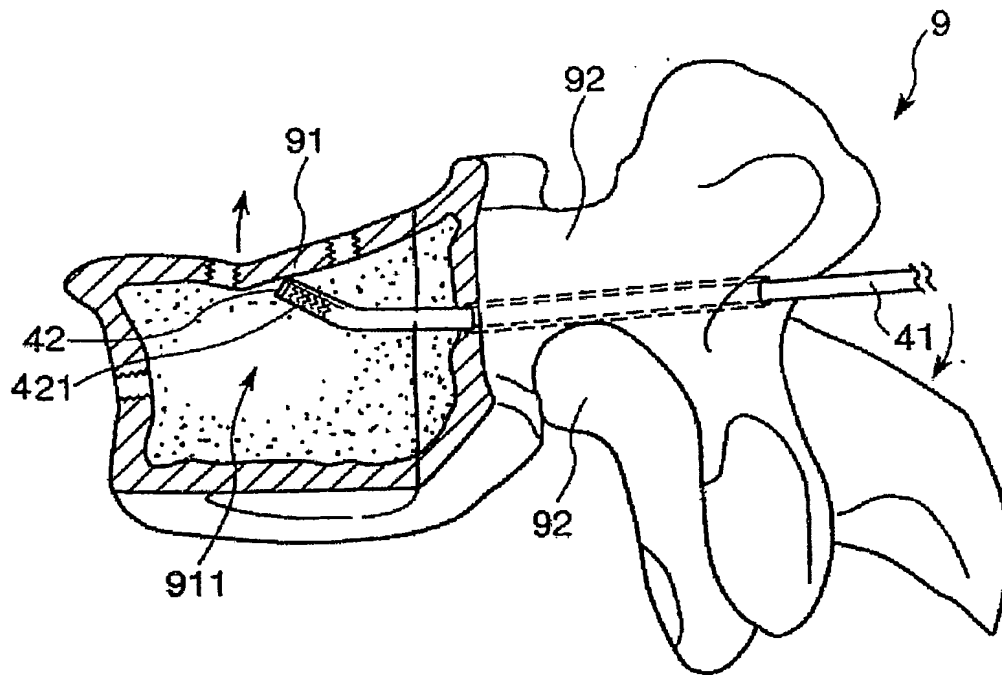
【図 5】



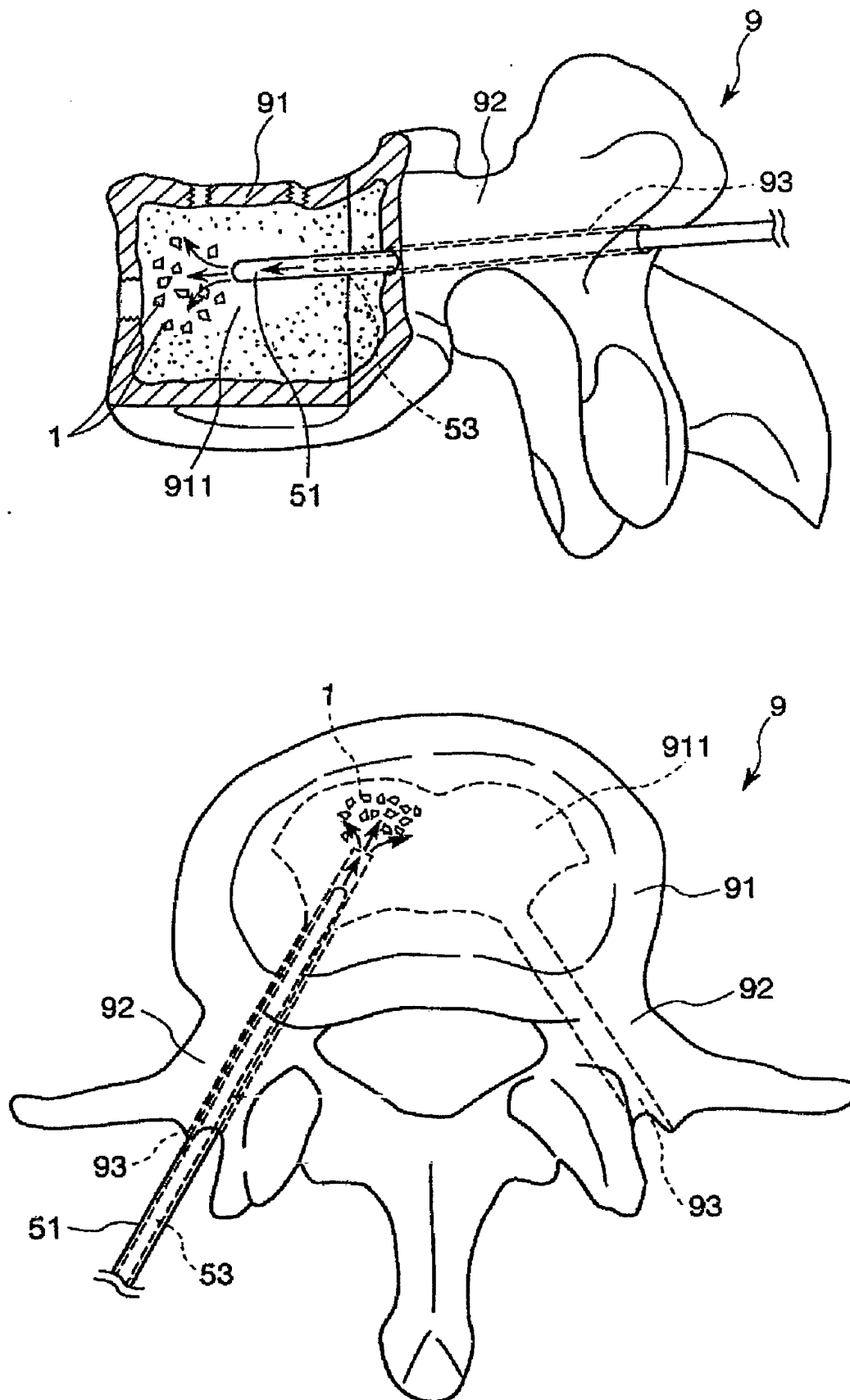
【図6】



【図7】

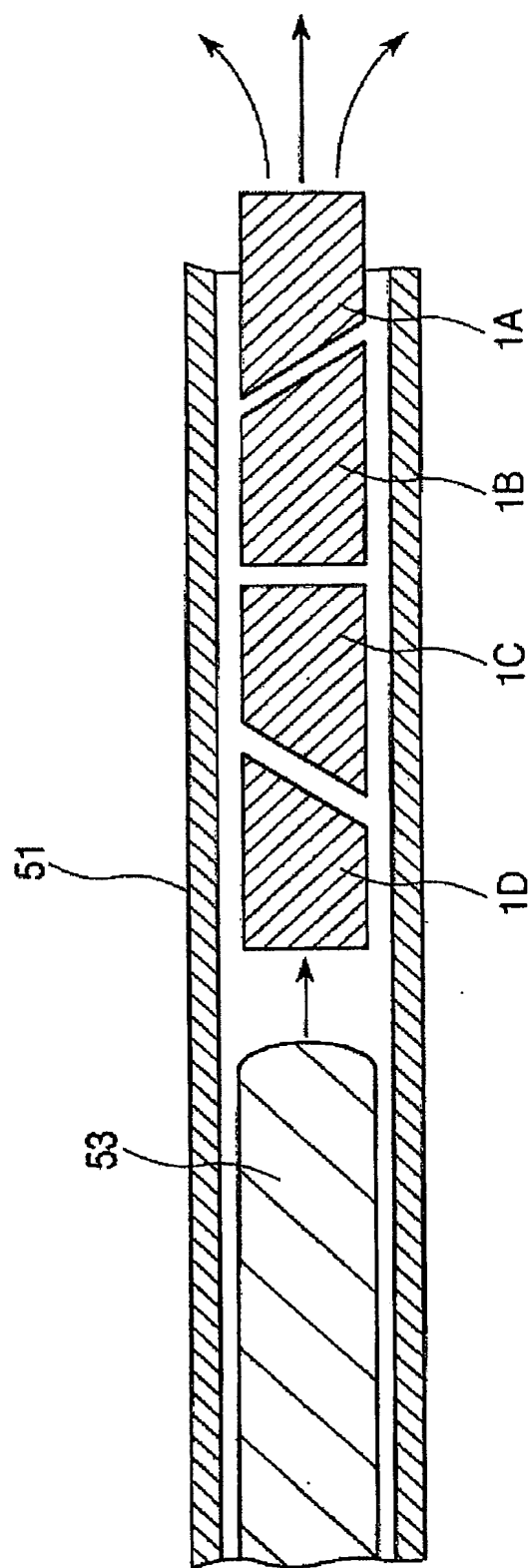


【図8】

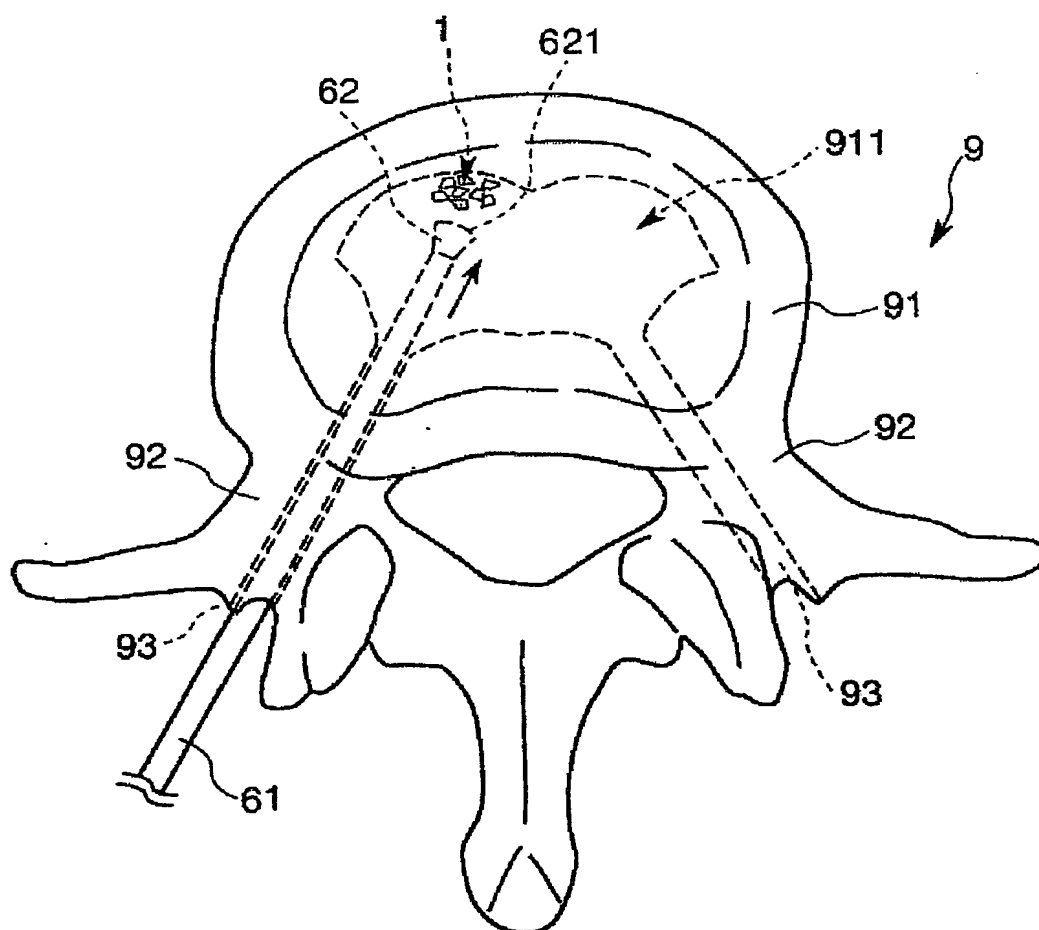
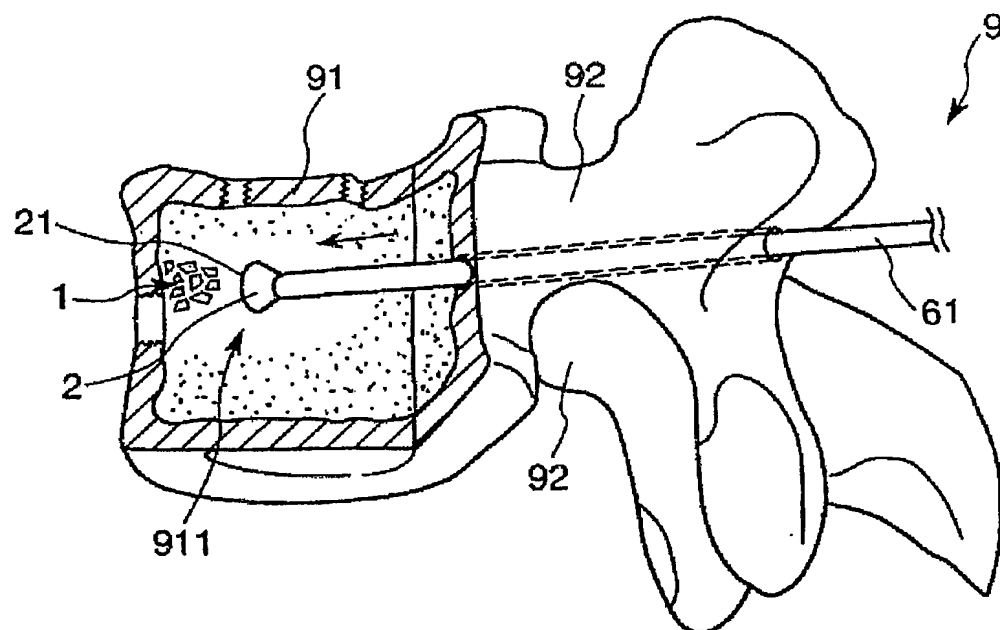




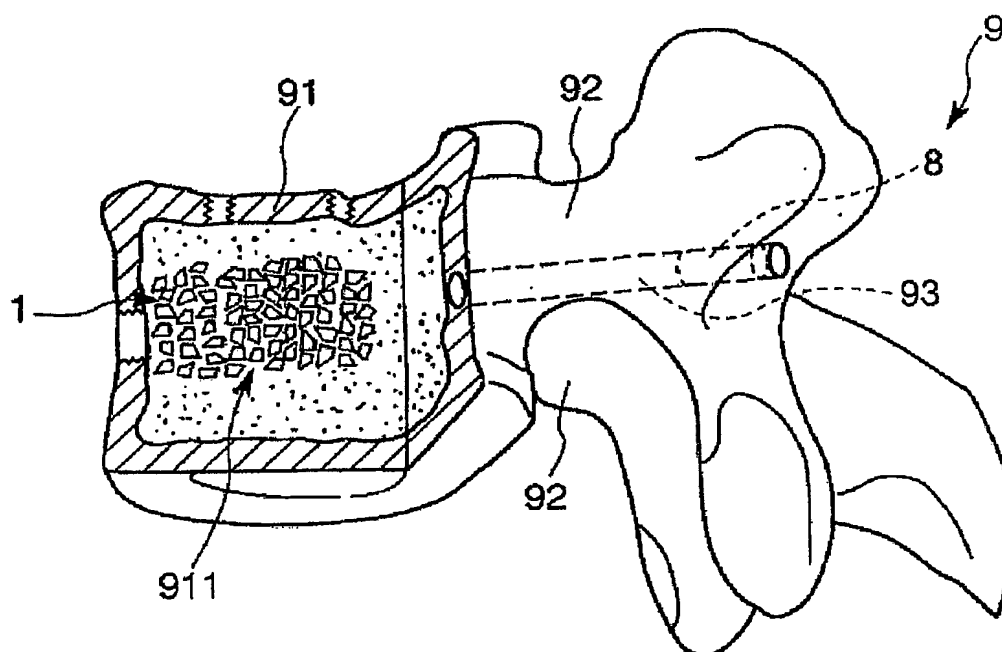
【図 9】



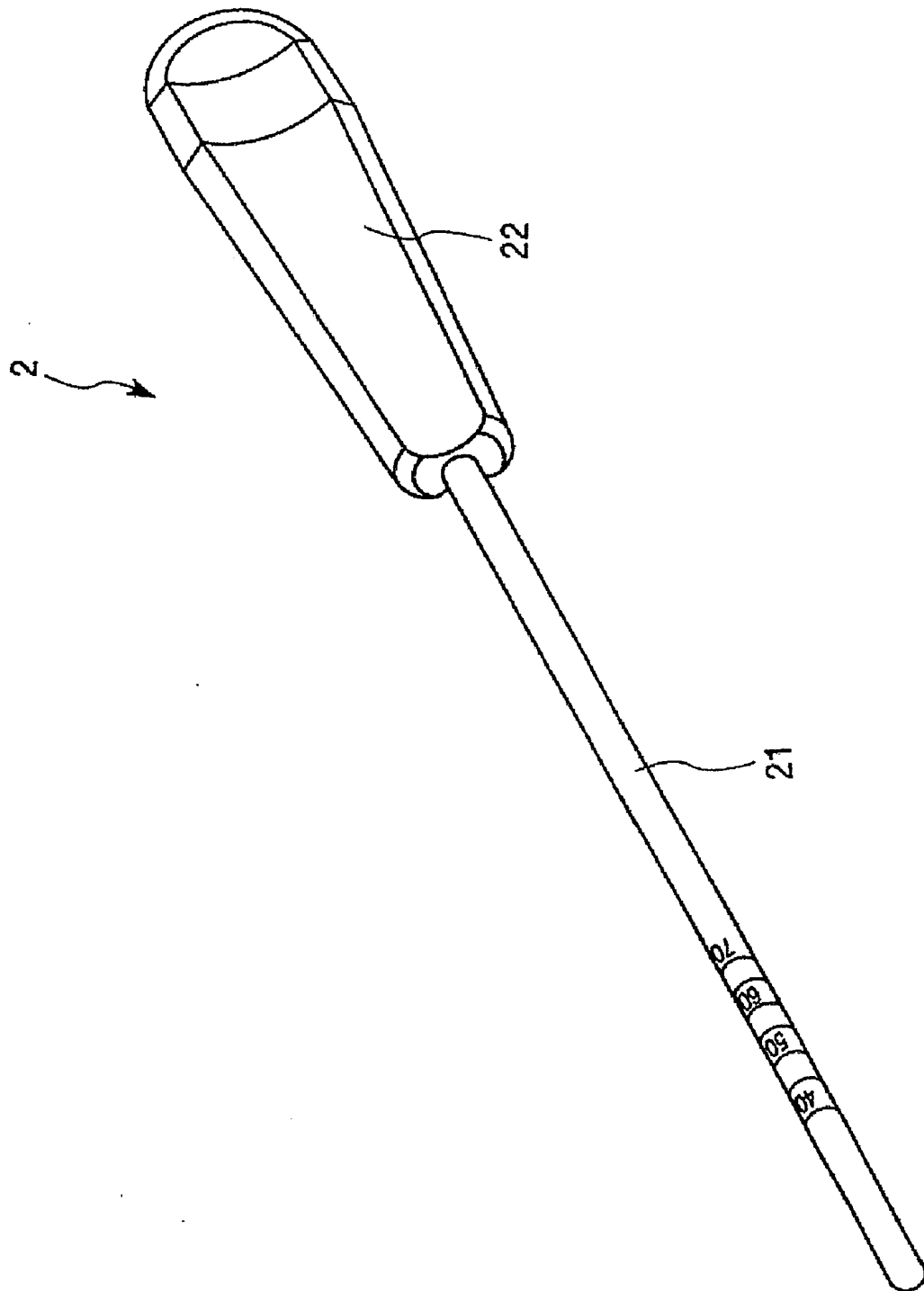
【図 10】



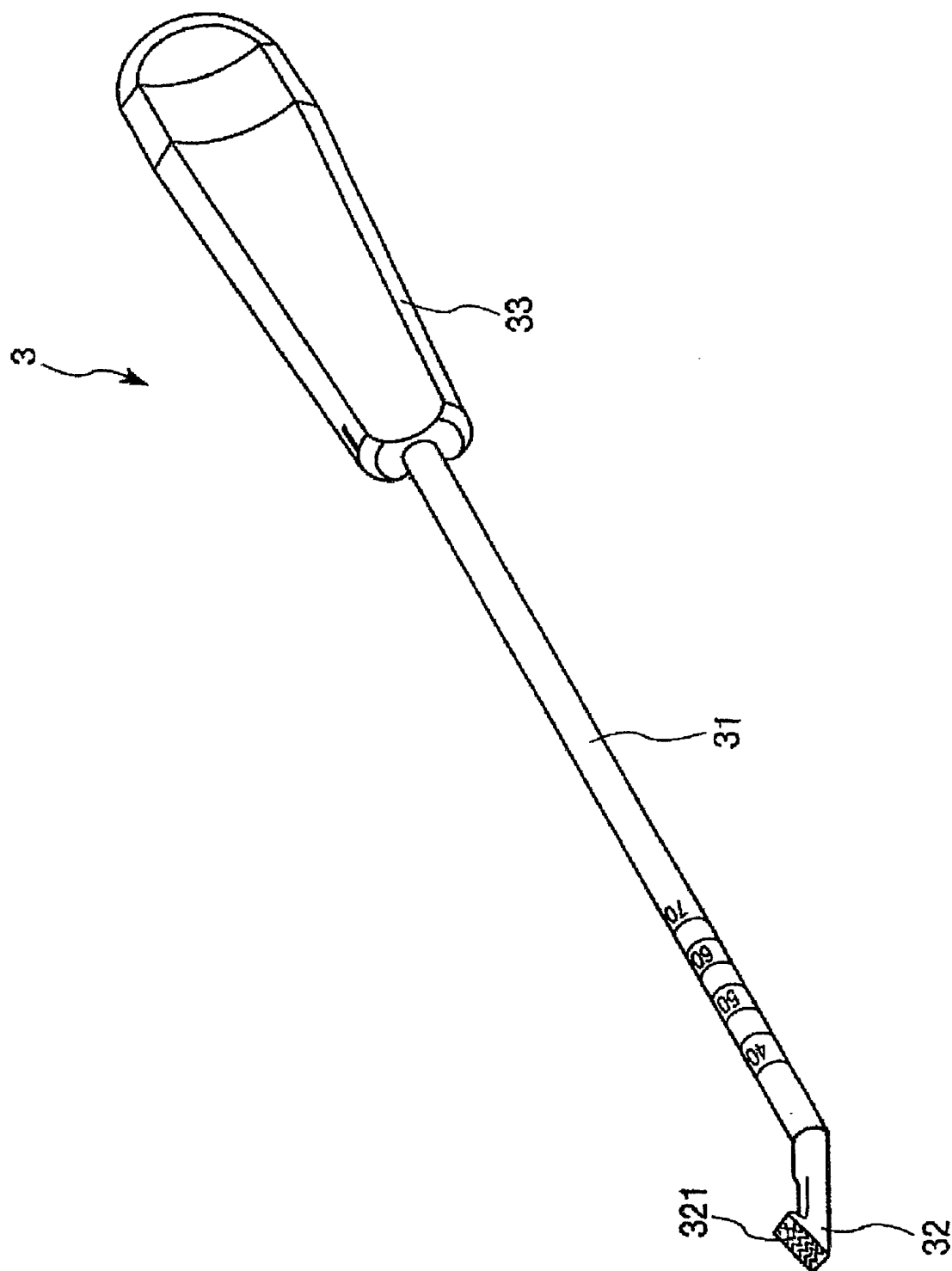
【図 11】



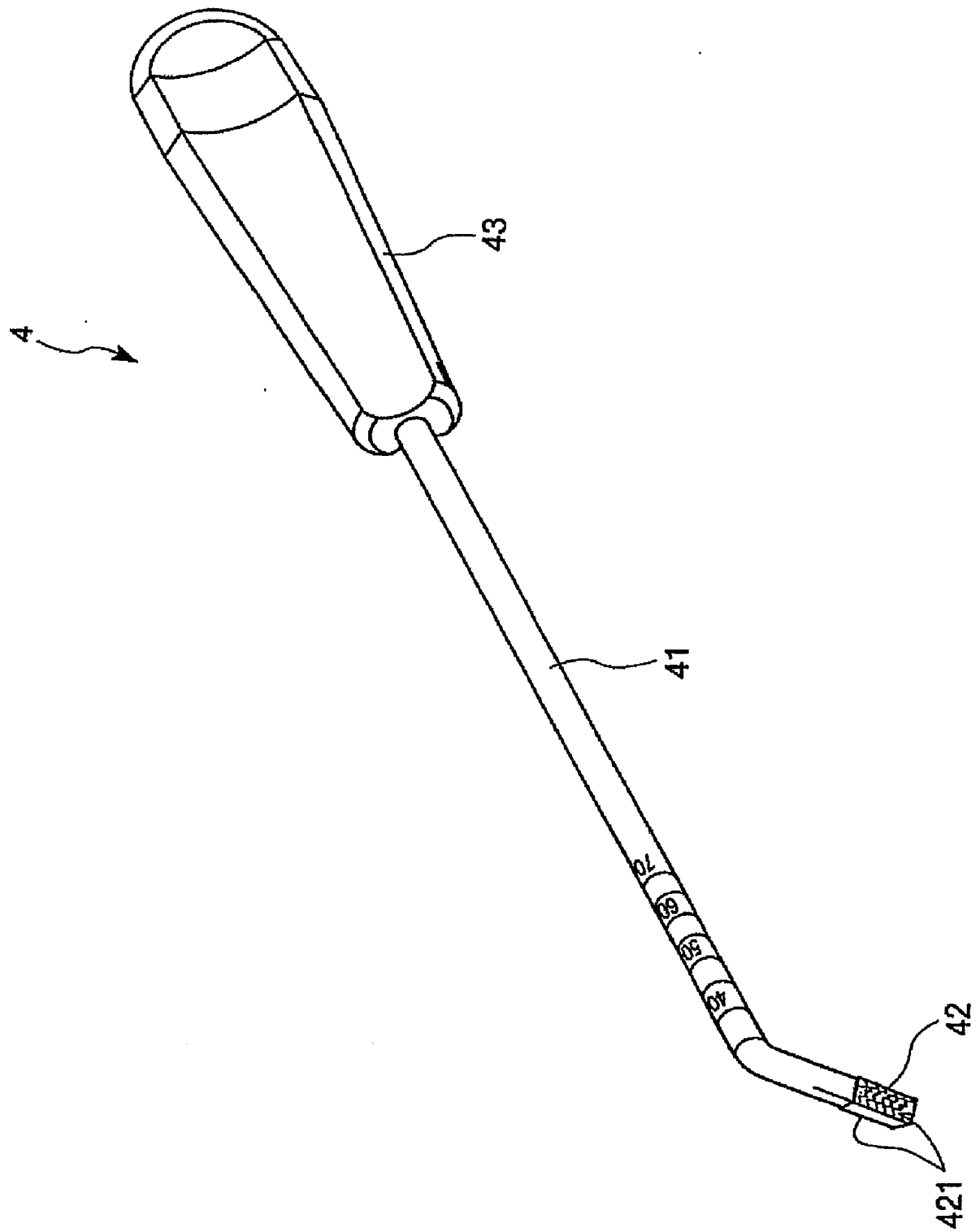
【図 12】



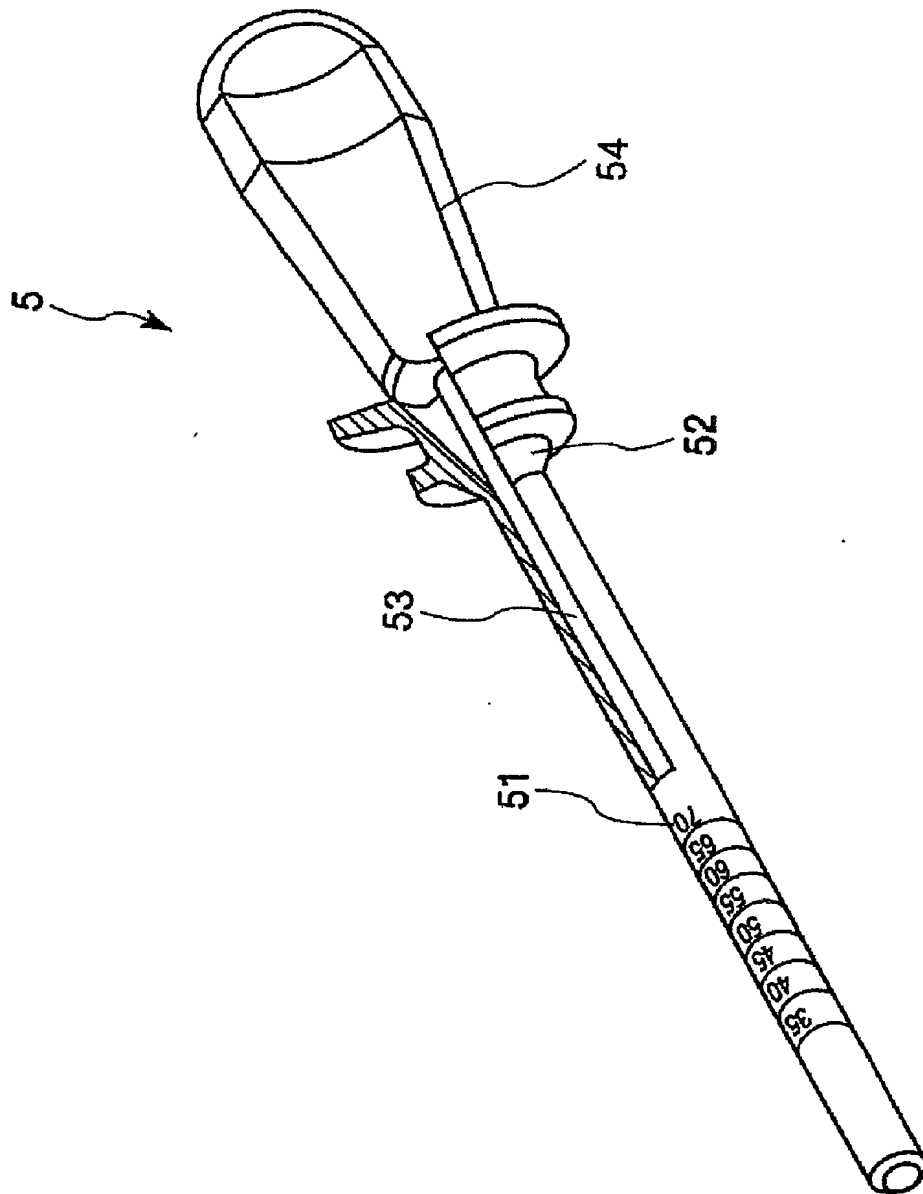
【図 13】



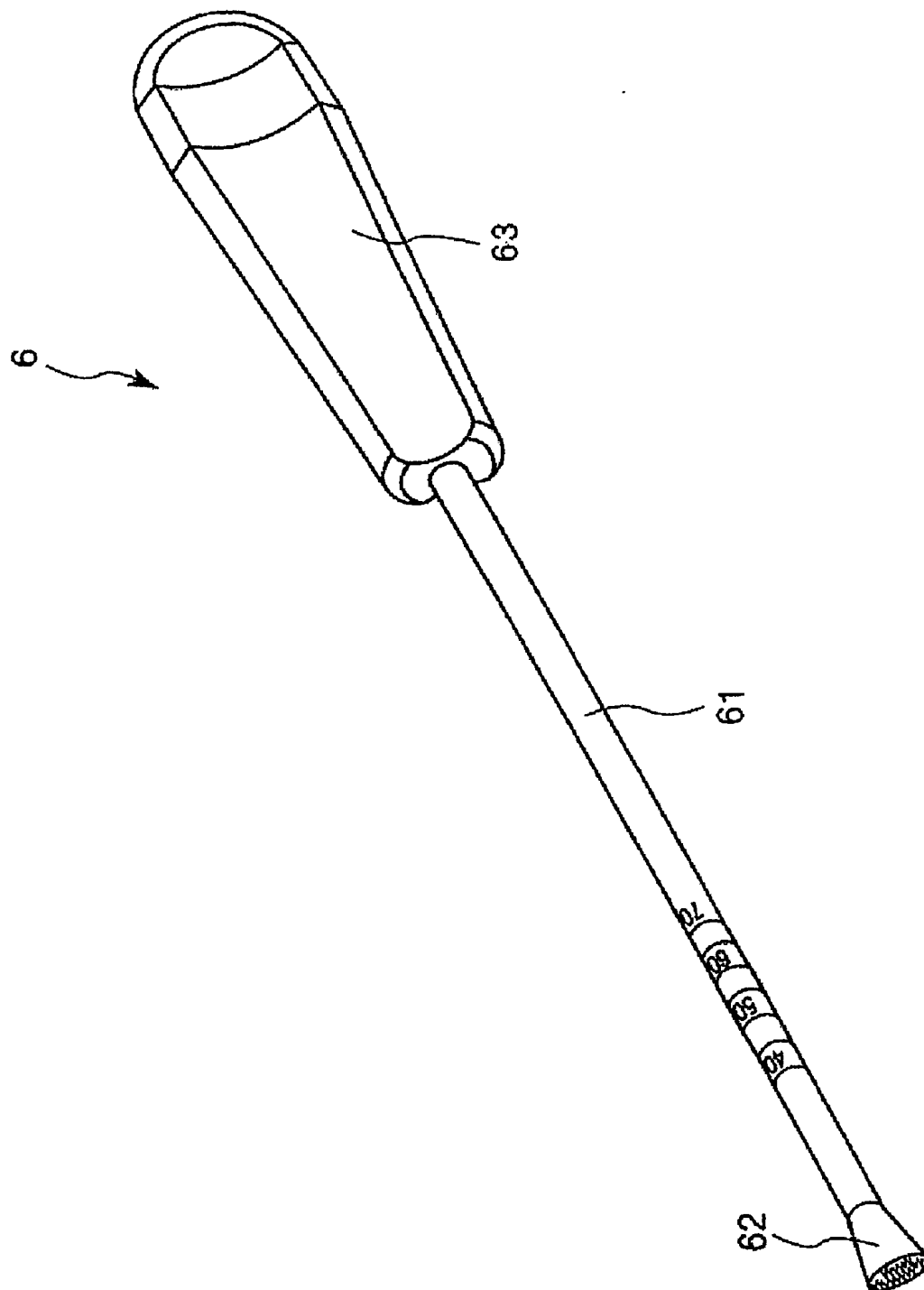
【図 14】



【図 15】



【図 16】





## 【書類名】要約書

## 【要約】

【課題】骨欠損部に対して、充填操作を円滑、確実、安全に行うことが可能な骨補填材を提供すること。

【解決手段】本発明の骨補填材 1 は、1 つの骨欠損部に複数個を充填して使用されるものであり、各骨補填材 1 は、それぞれペレット状をなしている。骨補填材 1 は、複数の面で囲まれた立体で構成されており、複数の面のうち、少なくとも対向する一対において、一方の面 12 に対し、他方の面 11 が所定角度  $\theta$  だけ傾斜している。角度  $\theta$  は、 $10 \sim 60^\circ$  であるのが好ましい。このような骨補填材 1 は、空孔率が 75% 以下、圧潰強度が 15 MPa 以上なる条件のいずれか一方を満足するのが好ましく、双方を満足するのがより好ましい。骨補填材 1 は、1 個あたりの大きさが  $13 \sim 239 \text{ mm}^3$  である。また、骨補填材 1 は、Ca/P 比が 1.0 ～ 2.0 のリン酸カルシウム系化合物で構成されている。

【選択図】図 1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-410873
受付番号	50302028696
書類名	特許願
担当官	本多 真貴子 9087
作成日	平成15年12月11日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

【提出日】	平成15年12月 9日
【特許出願人】	
【識別番号】	592079125
【住所又は居所】	東京都中野区上高田4丁目33番6号
【氏名又は名称】	松崎 浩巳
【特許出願人】	
【識別番号】	000000527
【住所又は居所】	東京都板橋区前野町2丁目36番9号
【氏名又は名称】	ペンタックス株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100091292
【住所又は居所】	東京都港区西新橋1丁目18番9号 西新橋ノアビル4階 朝比・増田特許事務所
【氏名又は名称】	増田 達哉
【選任した代理人】	
【識別番号】	100091627
【住所又は居所】	東京都港区西新橋1丁目18番9号 西新橋ノアビル4階 朝比・増田特許事務所
【氏名又は名称】	朝比 一夫

特願 2003-410873

出願人履歴情報

識別番号

[592079125]

1. 変更年月日

1992年 4月 9日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都中野区上高田4丁目33番6号

氏 名

松崎 浩巳

特願 2003-410873

出願人履歴情報

識別番号

[000000527]

1. 変更年月日

2002年10月 1日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

氏 名

ペンタックス株式会社

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/018359

International filing date: 09 December 2004 (09.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2003-410873  
Filing date: 09 December 2003 (09.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 10 February 2005 (10.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**